الفصل الثاني:

حالات وظروف صناعة القرارات

(حالة المخاطرة)

د. دانيا زين العابدين

إن لاتخاذ القرار ثلاث حالات أساسية، لكل منها أساليب يعتمد عليها لاتخاذ القرار. تتمثل هذه الحالات في: حالة التأكد، حالة عدم التأكد، حالة المخاطرة.

3. اتخاذ القرار في حالة المخاطرة أو المجازفة (Decision under risk):

حالة المخاطرة أو المجازفة هي الحالة التي يعرف فيها متخذ القرار احتمال حصول كل حالة من حالات الطبيعة من خلال الخبرة السابقة أو السجلات أو البيانات التاريخية[53]، حيث يتوفر لمتخذ القرار معلومات غير كاملة عن حالات الطبيعة، ويعبر عن هذه المعرفة الجزئية (غير كاملة) باحتمال وقوع كل حالة من هذه الحالات.

ويتم تحديد احتمالات وقوع هذه الأحداث بأحد الأسلوبين التاليين[54]:

- الاحتمالات الموضوعية: والتي يتم حسابها على أساس تحليل البيانات التاريخية المتاحة أو المتجمعة من سنوات سابقة وعلى أساس ما حدث في الماضي قد يتم حدوثه في المستقبل.
- الاحتمالات التقديرية: والتي يتم تحديدها على أساس الخبرة والتقدير الشخصي واستطلاع أراء الخبراء والمختصين.

واتخاذ القرار في حالة المخاطرة يقوم على أساس معيار القيمة المتوقعة[55]. ومن بين أهم هذه المعايير:

أ. معيار القيمة النقدية المتوقعة (Expected Monetary Value):

تعود فكرة القيمة المتوقعة إلى فكرة الوسط الحسابي المرجح بالأوزان، حيث نعتبر الاحتمالات عبارة عن أوزان[56]. والذي يأخذ الصيغة التالية[57]:

$$EMV_i = \sum_{j=1}^{n}(r_{ij} \times P_j) \qquad i = 1,2,\dots,m$$

حيث تمثل EMV_i القيمة النقدية المتوقعة للبديل a_i.

والبديل الأمثل هو البديل الذي له **أكبر** قيمة نقدية متوقعة في حالة تعظيم **الأرباح**. أو **أصغر** قيمة نقدية متوقعة في حالة تقليل **التكاليف**.

ملاحظة:

إذا كان البديل a_i يهيمن على البديل $a_{i'}$، فلا داعي لحساب القيمة المتوقعة للبديل $a_{i'}$ من أجل اختيار البديل الأمثل، لأنها أكيد لن تكون أفضل من القيمة المتوقعة للبديل a_i.

ب. معيار الاحتمالات المتساوية (Equal-probability):

ويسمى كذلك بمعيار لابلاس (LAPLACE)، وهو يقوم على أساس فكرة أنه ليس لدينا دليل موضوعي للتوزيع الاحتمالي لحالات الطبيعة المختلفة[58]، وطالما لا يمكن معرفة احتمال حصول كل حالة من حالات الطبيعة فإنه يجب معاملتها بالتساوي، أي أن نجعل احتمالات جميع حالات الطبيعة متساوية.

ولجعل الاحتمالات متساوية نقوم بقسمة العدد واحد (1) على عدد حالات الطبيعة، فلو كانت هناك حالتين للطبيعة فإن احتمال كل حالة هو النصف (0,5)، ولو كانت ثلاث حالات فإن احتمال كل حالة هو الثلث (0,33)،... إلخ.

وبعد تحديد الاحتمالات نقوم بحساب القيمة النقدية المتوقعة لكل بديل، فيختار البديل الذي له **أكبر** قيمة نقدية متوقعة في حالة **أرباح**، أو **أصغرها** في حالة **تكاليف**.

ملاحظة:

يمكن تصنيف هذا المعيار كذلك ضمن معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد، فنضيف لمصفوفة القرار احتمالات متساوية لجميع حالات الطبيعة، فنصبح كأننا أمام مصفوفة قرار في حالة مخاطرة، فنحسب القيم النقدية المتوقعة ونختار أفضل بديل.

ج. معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص (Expected Opportunity Loss):

تُعرّف خسارة الفرصة لبديل ما عند حالة طبيعة معينة بأنها الخسارة النسبية الناتجة عن عدم اختيار أفضل بديل مقابل حالة الطبيعة تلك[59].

نقوم أولا بتشكيل **جدول خسارة الفرص (جدول الندم)**[60]، ثم نقوم بحساب القيمة المتوقعة لخسارة الفرص (EOL) وفق العلاقة التالية:

$$EOL_i = \sum_{j=1}^{n} (I_{ij} \times P_j) \qquad i = 1,2,\dots,m$$

حيث I_{ij} تمثل خسارة الفرصة الناتجة عن اختيار البديل a_i عند وقوع حالة الطبيعة S_j.

وأفضل البدائل وفقا لهذا المعيار هو البديل الذي يملك **أقل** قيمة متوقعة لخسارة الفرص[61]. سواء تعلق الأمر بمصفوفة أرباح أو بمصفوفة تكاليف، لأنها تمثل في كلتا الحالتين أقل ندم (أقل فرصة ضائعة).

ملاحظة: العوائد في مصفوفة التكاليف تعطى أحيانا كأرقام سالبة، وعندئذ يكون أفضل البدائل هو الذي يملك أقل قيمة متوقعة **كقيمة مطلقة**[62].

مسألة 1

تعاني إحدى الإدارات العمومية من كثرة تعطل أجهزة الكمبيوتر. وبغية إصلاح الأجهزة المعطلة، توفرت لدى المدير العروض التالية:

- التعاقد مع شركة لإصلاح أجهزة الكمبيوتر بمبلغ سنوي قدره 100.000 دج مهما كان عدد التعطلات في الأجهزة خلال السنة؛
- التعاقد مع مؤسسة لبيع مستلزمات أجهزة الكمبيوتر مع التكفل بإيجاد العطل وإصلاحه بمبلغ 90.000 دج إذا كان عدد مرات التدخل خلال السنة تساوي أو أقل من 10 مرات، و بـ 120.000 دج إذا تجاوز 10 مرات؛
- التعاقد مع أحد الخواص وذلك بإصلاح الأجهزة بحسب الحاجة، بمبلغ 10.000 دج لكل تدخل للإصلاح.

قام مدير الإدارة بتتبع عدد مرات تعطل أجهزة الكمبيوتر في السبع سنوات الأخيرة فكانت كما يلي:

عدد الأجهزة المعطلة	9 أجهزة	10 أجهزة	11 جهاز	12 جهاز (كل الأجهزة)
عدد مرات التعطل	1	3	2	1

المطلوب: بناءا على ما سبق

1) شكّل مصفوفة القرار؛
2) ما هو أفضل قرار سيتخذه هذا المدير؟

مصفوفة القرار:

البدائـــل	حالات الطبيعة			
	$9S_1$ أجهزة معطلة	$10S_2$ أجهزة معطلة	$11S_3$ أجهزة معطلة	$12S_4$ أجهزة معطلة
	احتمالات حالات الطبيعة			
	$P_1 = 0,14$	$P_2 = 0,43$	$P_3 = 0,29$	$P_4 = 0,14$
a_1التعاقد مع شركة لإصلاح أجهزة الكمبيوتر	100.000	100.000	100.000	100.000
a_2التعاقد مع مؤسسة لبيع مستلزمات أجهزة الكمبيوتر	90.000	90.000	120.000	120.000
a_3التعاقد مع أحد الخواص	90.000	100.000	110.000	120.000

1. القيم النقدية المتوقعة:

- البديل الأول:

$$EMV_1 = (100000 \times 0{,}14) + (100000 \times 0{,}43) + (100000 \times 0{,}29) + (100000 \times 0{,}14) = 100000$$

- البديل الثاني:

$$EMV_2 = (90000 \times 0{,}14) + (90000 \times 0{,}43) + (120000 \times 0{,}29) + (120000 \times 0{,}14) = 102900$$

- البديل الثالث:

$$EMV_3 = (90000 \times 0{,}14) + (100000 \times 0{,}43) + (110000 \times 0{,}29) + (120000 \times 0{,}14) = 104285$$

أفضل بديل هو البديل الأول (a_1) لأنه يمثل أقل تكلفة.

2. القيمة المتوقعة لخسارة الفرص:

البدائـــل	حالات الطبيعة			
	S_1	S_2	S_3	S_4
	احتمالات حالات الطبيعة			
	$P_1 = 0{,}14$	$P_2 = 0{,}43$	$P_3 = 0{,}29$	$P_4 = 0{,}14$
a_1	10.000	10.000	0	0
a_2	0	0	20.000	20.000
a_3	0	10.000	10.000	20.000

- قيمة البديل الأول: $V(a_1) = 5714.3$.
- قيمة البديل الثاني: $V(a_2) = 8571.4$.
- قيمة البديل الثالث: $V(a_3) = 10000$.

ومنه أفضل بديل هو: a_1.

مسألة 2

ما هو أفضل قرار سيتخذه متخذ القرار في تمارين المحور الأول بالاعتماد على المعايير التالية[65]:

1) معيار القيمة المتوقعة؛

2) معيار الاحتمالات المتساوية؛

3) معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص.

3) إعداد مصفوفة القرار:

البدائـــل	حالات الطبيعة		
	S_1الطلب ضعيف	S_2الطلب معتدل	S_3الطلب كبير
	احتمالات حالات الطبيعة		
	$P_1 = 0,25$	$P_2 = 0,25$	$P_3 = 0,5$
a_1الإبقاء على نفس حجم الإنتاج	100	200	400
a_2زيادة عدد العمال وآلات الإنتاج	250	300	550
a_3إنشاء فرع للمؤسسة في منطقة أخرى	150	280	500

أ. أفضل قرار بالاعتماد على معيار القيمة المتوقعة:

- البديل الأول: $EMV_1 = (100 \times 0,25) + (200 \times 0,25) + (400 \times 0,5) = 275$
- البديل الثاني: $EMV_2 = (250 \times 0,25) + (300 \times 0,25) + (550 \times 0,5) = 412,5$
- البديل الثالث: $EMV_3 = (150 \times 0,25) + (280 \times 0,25) + (500 \times 0,5) = 357.5$

أفضل بديل هو البديل الثاني (أي زيادة عدد العمال وآلات الإنتاج).

ب. أفضل قرار بالاعتماد على معيار الاحتمالات المتساوية:

- البديل الأول: $EMV_1 = (100 \times 0,33) + (200 \times 0,33) + (400 \times 0,33) = 231$
- البديل الثاني: $EMV_2 = (250 \times 0,33) + (300 \times 0,33) + (550 \times 0,33) = 363$
- البديل الثالث: $EMV_3 = (150 \times 0,33) + (280 \times 0,33) + (500 \times 0,33) = 306,9$

أفضل بديل هو البديل الثاني (أي زيادة عدد العمال وآلات الإنتاج).

ج. أفضل قرار بالاعتماد على معيار القيمة المتوقعة لخسارة الفرص:

جدول خسارة الفرص:

البدائـــل	حالات الطبيعة		
	S_1الطلب ضعيف	S_2الطلب معتدل	S_3الطلب كبير
	احتمالات حالات الطبيعة		
	$P_1 = 0,25$	$P_2 = 0,25$	$P_3 = 0,5$
a_1الإبقاء على نفس حجم الإنتاج	150	100	150
a_2زيادة عدد العمال وآلات الإنتاج	0	0	0
a_3إنشاء فرع للمؤسسة في منطقة أخرى	100	20	50

حساب القيمة المتوقعة للفرصة الضائعة:

- البديل الأول: $EOL_1 = (150 \times 0,25) + (100 \times 0,25) + (150 \times 0,5) = 137,5$
- البديل الثاني: $EOL_2 = (0 \times 0,25) + (0 \times 0,25) + (0 \times 0,5) = 0$
- البديل الثالث: $EOL_3 = (100 \times 0,25) + (20 \times 0,25) + (50 \times 0,5) = 55$

أفضل بديل هو البديل الثاني (أي زيادة عدد العمال وآلات الإنتاج).